

THÈSE

10

POUR LE

DOCTORAT EN CHIRURGIE DENTAIRE

(Thèse de 3^{ème} cycle)

par

Jean-Pierre PEDRAZZINI

Né le 30 Décembre 1941 à Fumel (Lot-et-Garonne)

Docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement le

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA CROISSANCE FACIALE PAR SUPERPOSITION DE TÉLÉRADIOGRAPHIES DE LA TÊTE DE PROFIL

Président de Thèse : Monsieur Pierre CERNEA (Professeur)

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN CHIRURGIE DENTAIRE

(Thèse de 3^{ème} cycle)

par

Jean-Pierre PEDRAZZINI

Né le 30 Décembre 1941 à Fumel (Lot-et-Garonne)

Docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement le

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA CROISSANCE FACIALE PAR SUPERPOSITION DE TÉLÉRADIOGRAPHIES DE LA TÊTE DE PROFIL

Président de Thèse : Monsieur Pierre CERNEA (Professeur)



FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

-:-

Doyen Honoraire, Administrateur
provisoire de la Faculté de
Médecine de Paris Professeur G. BROUET

Secrétaire Général de la Faculté M. J. LENA

Conservateur en Chef de la
Bibliothèque M. le Docteur A. HAHN

Conservateurs Melles P. DUMAITRE
G. LE NOIR

Bibliothécaires Mmes J. CONTET
FORGET
VALLIN
DEMANEE
Melles M.F. DUROZOY
D. ROBERGE
LE QUANG

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole
a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui
seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs
auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation, ni
improbation.

A ma femme

A ma fille

A mes parents

A ma famille



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556014_0029

A Monsieur le Professeur Pierre CERNEA

Professeur de Clinique Stomatologique à la
Faculté de Médecine de Paris

Membre de l'Académie de Chirurgie

Officier de la Légion d'Honneur

Pour l'enseignement qu'il m'a donné
en stomatologie

Pour avoir bien voulu accepter la
présidence de cette thèse

Qu'il reçoive l'expression de mon
très profond et respectueux atta-
chement

A Monsieur le Professeur CAUHEPE

Maître de conférences agrégé

Stomatologiste des Hôpitaux

Chevalier de la Légion d'Honneur

Pour son enseignement de l'orthopédie
dento-faciale

Qu'il me permette de lui exprimer un
grand remerciement et toute ma
reconnaissance

A Monsieur le Docteur J. LAUFER

Stomatologiste des Hôpitaux

Qui m'a fait l'honneur d'accepter
d'être membre du jury et de juger
ce travail

Qu'il trouve ici l'expression de mes
plus sincères remerciements

A Monsieur le Docteur J.M. BOUVET

Professeur adjoint à l'Institut de
Stomatologie de Paris

Il m'a enseigné l'orthopédie dento-faciale

Au cours de ce travail qu'il a dirigé, il
m'a fait largement bénéficier de sa haute
compétence

Qu'il soit assuré de mon respectueux atta-
chement et de mon immense gratitude

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA CROISSANCE
FACIALE PAR SUPERPOSITION DE TELERADIOGRAPHIES DE
LA TETE DE PROFIL

I N T R O D U C T I O N

-:-

En orthopédie dento-faciale, comme dans toute autre spécialité médicale, le diagnostic repose sur l'examen clinique et paraclinique de l'enfant.

L'étude clinique doit être menée de façon très minutieuse en prenant particulièrement soin de l'analyse de l'articulé dentaire, de la musculature oro-faciale et de la phonation. Les examens complémentaires comprennent l'étude des moulages, la téléradiographie de la tête de profil et, en incidence verticale, l'épreuve aux jauges d'extensiométrie.

Les téléradiographies sont actuellement d'un usage courant et nous sont d'un grand secours pour l'élaboration du diagnostic et du pronostic. C'est CARREA qui, le premier, vers 1922, mit au point cette technique de radiographie à grande distance. La prise de tels clichés dans des conditions techniques identiques (même source de rayons X, même céphalostat, distance plaque foyer constante de quatre mètres) à plusieurs années d'intervalle, permet de faire des comparaisons d'une grande précision.

En 1931 les travaux de BROADBENT et de BRODIE, sur la superposition des téléradiographies de la tête de profil, ont permis une analyse précise et exacte de la croissance des maxillaires, ainsi que l'étude des phénomènes de dentition.

Etudiant quotidiennement des téléradiographies de la tête de profil dans nos consultations d'orthopédie dento-faciales, nous ne savons encore en tirer tous les enseignements, notamment en ce qui concerne la croissance faciale et l'étude du système dentaire.

Malgré les nombreux travaux publiés sur la croissance du squelette facial, il nous est apparu utile d'essayer de préciser certains points de ce développement.

Depuis les travaux de CAUHEPE, on connaît l'indépendance des dents et des maxillaires. Pour l'analyse séparée de ces deux systèmes, J.M. BOUVET a décrit une nouvelle méthode de superposition des téléradiographies de la tête de profil. En éliminant les causes d'erreur par variation des repères squelettiques pendant la croissance, cette méthode est proposée comme un moyen d'étude de la dentition et du développement du squelette facial.

Pour étudier la croissance des maxillaires avec précision, nous prendrons des repères stables pendant la seconde dentition. Ce sont des zones qui sont formées très tôt et qui ne présentent que des modifications périostées absolument négligeables. Ces repères squelettiques stables sur les téléradiographies de la tête de profil, sont le ou les orifices supérieurs du canal palatin antérieur des maxillaires supérieurs et les trous mentonniers de la mandibule.

Disposant de cette méthode de superposition précise des téléradiographies de la tête de profil, nous pourrons ainsi préciser certains points sur la croissance des maxillaires selon les directions sagittale et verticale. Nous compléterons cette étude en effectuant quelques mensurations simples sur téléradiographies de la tête de profil, prises sur les mêmes enfants, à des âges différents.

Notre travail se divise en deux parties :

- Dans la première partie, le chapitre initial est consacré au rappel des notions essentielles sur l'ossification des maxillaires.
- Dans le second chapitre, nous exposons les diverses méthodes d'étude de la croissance du squelette facial.
- Dans le troisième chapitre, nous décrivons la méthode de superposition des téléradiographies de la tête de profil selon J.M. BOUVET.
- Notre matériel d'étude et notre méthode de travail sont décrits dans un quatrième chapitre.
- La seconde partie de ce travail est consacrée à l'étude de la croissance des maxillaires pendant la seconde dentition. Elle comporte quatre chapitres, où nous étudions successivement :
 - La croissance sagittale des zones postérieures dentées des maxillaires
 - La croissance de la mandibule et du maxillaire supérieur dans le sens antéro-postérieur et dans le sens vertical
 - Le développement sagittal de la branche montante de la mandibule
 - Enfin, le développement vertical de la région antérieure de la face.

Nous souhaitons, par ce mémoire, préciser certains points mal connus de la croissance du squelette facial.

PREMIERE PARTIE

A/ NOTIONS ESSENTIELLES SUR L'OSSIFICATION DES MAXILLAIRES

L'os, une fois constitué, est immuable. Il s'accroît par envahissement des ébauches périostées ou cartilagineuses dont il prend exactement la place et la forme. Ce sont les périostes et les cartilages qui sont plastiques sous l'influence des forces extrinsèques et dont les déformations éventuelles peuvent être fixées ensuite par le tissu osseux. Elles sont assez rares, car les cartilages de croissance sont maintenus de façon constante par l'influence des muscles. Ces derniers sont tendus le long des os comme des haubans autour d'un mât et ils en maintiennent fermement la direction. Ils sont disposés par groupes antagonistes, deux à deux, de telle sorte que la croissance osseuse n'est permise que dans le seul sens qui est celui de la résultante de leurs forces. L'équilibre entre les muscles antagonistes est toujours le même, grâce au système nerveux qui règle les tonus de repos et qui, pendant les mouvements, proportionne la relaxation d'un groupe à la contraction de l'autre.

Les maxillaires sont d'origine mésenchymateuse et se développent sous l'influence des facteurs génétiques et généraux propres à chaque individu. Les maxillaires supérieurs s'accroissent au niveau des sutures qui les réunissent au frontal, aux malaires

et aux apophyses ptérygoïdes et au palatin. Ils présentent la même ossification périostée en d'autres zones et notamment au niveau de la tubérosité. La mandibule croît par un double processus périostique et enchondral. Il y a d'une part la croissance enchondrale au niveau des cartilages condyliens qui sont articulaires par leur face supérieure et ostéogénétiques par leur face profonde. On observe d'autre part une résorption modelante du bord antérieur de la branche montante et une apposition périostée le long du bord postérieur de la branche montante. Il est remarquable que la croissance des maxillaires, leur allongement et leur élargissement, aient lieu en arrière des régions qui supportent les arcades dentaires : régions qui demeurent immuables à partir du moment où elles sont formées.

Les maxillaires obéissent aux mêmes lois que les autres pièces squelettiques. Leur forme est maintenue constante pendant toute la croissance. Ce fait, connu empiriquement depuis 1935 par les travaux téléradiographiques de BROADBENT et de BRODIE, qui montrèrent la constance du type facial, est maintenant expliqué par l'action des muscles qui s'insèrent entre eux.

B/ METHODES D'ETUDE DE LA CROISSANCE DU SQUELETTE FACIAL.

1°) LES MENSURATIONS SIMPLES.

Les mensurations dans les sens : sagittal, frontal et vertical, les mesures angulaires, permettent d'établir les progrès de la croissance en un point donné. Elles sont présentées en tableaux de mesures ou d'indices, ou au moyen de courbes. On peut ainsi étudier, par exemple, la variation de largeur du diamètre bizygomatique suivant l'âge.

2°) LES MENSURATIONS GROUPEES donnent déjà une idée plus concrète de la croissance squelettique.

HELLMANN en 1931 a mis au point la méthode des graphiques sagittaux. Il note les distances entre les repères suivants :

Conduit auditif, Nasion, Gonion, Gnathion, point dentaire inférieur, Prosthion.

Il trace un graphique sagittal.

Puis il étudie les variations au cours de la croissance, par le déplacement des principaux repères par rapport au conduit (point fixe) et à la ligne auriculo-nasion pris comme base.

On constate d'après ces graphiques, le déplacement des divers points selon une ligne pratiquement droite pour chacun d'eux. Le point Gonion se déplaçant oblique en bas et en arrière, le point Gnathion se déplaçant oblique en bas et en avant.

3°) KEITH et CAMPION (1922) et BRASH (1924) superposent des images de crânes ou d'os séparés prises à différents stades de la croissance. Cette superposition se fait à l'aide de repères destinés justement à montrer les modifications produites.

4°) SUPERPOSITIONS D'IMAGES RADIOGRAPHIQUES.

On n'a pu étudier la croissance du squelette facial avec précision que lorsqu'il a été possible de comparer les radiographies du même enfant prises à des âges différents et dans des conditions techniques identiques.

C'est BROADBENT qui, dès 1931, a mis au point une méthode de téléradiographie de profil ; et ce sont les travaux de BROADBENT puis de BRODIE qui ont permis une description exacte de la croissance des maxillaires et ont contribué à l'étude des phénomènes de dentition.

Ainsi, BROADBENT a réalisé des superpositions de téléradiographies de la tête de profil prises chez des sujets différents à des âges différents, mais dans les mêmes conditions techniques. Plus de trois mille enfants ont été ainsi examinés à intervalles réguliers. Nous ne reproduirons pas le schéma classique de BROADBENT avec des études aux âges de : un mois, trois ans et demi, sept ans et enfin au stade adulte. Nous allons revenir plus en détail sur cette méthode, mais il faut rappeler d'abord que c'est BRODIE qui a réalisé des superpositions de téléradiographies de profil prises chez le même sujet à des âges différents et dans les mêmes conditions techniques.

Pour BROADBENT, la difficulté consistait à trouver des repères suffisamment précis et stables pour que les superpositions soient faites de façon exacte.

L'auteur trace les points NASION et BOLTON.

- Le point NASION se trouve à la partie antérieure de la suture naso-frontale.
- Le point BOLTON se situe à la partie supérieure de l'encoche du bord postérieur du condyle occipital. Cette encoche est parfois masquée par l'apophyse mastoïde. BROADBENT le localise à mi-distance entre l'Opisthion et le Basion. La ligne Nasion Bolton est alors prise comme ligne de référence. On trace le registration point (point R). Il s'obtient par construction en abaissant la perpendiculaire du centre de la selle turcique sur la ligne Nasion Bolton. Le point R se situe au milieu de cette perpendiculaire.

Le Registration Point permet le repérage exact des calques le long de la perpendiculaire, les lignes successives BOLTON-NASION devant être placées parallèlement à la première. Pour BRODIE, ce point R serait très stable au cours de la croissance.

La comparaison des tracés successifs permet de suivre la croissance verticale et antéro-postérieure de la face. On constate qu'un même repère se déplace selon une ligne droite. Ainsi, le point orbitaire inférieur se déplace selon une ligne droite. Il en est de même pour le Gnathion, ou un point de l'angle par exemple. D'autre part, le plancher des fosses nasales se déplace parallèlement à lui-même.

5°) LES DIFFERENTES METHODES DE SUPERPOSITION DECRITES.

I - SUPERPOSITION D'ENSEMBLE SUR LA BASE DU CRANE -

- a) Méthode de BROADBENT - Registration Point - ligne Nasion-Bolton que nous venons de décrire.

- b) Plan Basion Nasion recommandé par DOWNS.
- b) La ligne selle turcique Nasion utilisée par BRODIE, BJORK
- c) La ligne de référence de de COSTER : on utilise comme repères le bord antérieur de la selle turcique - os planum-lame criblée de l'ethmoïde - le trou borgne - la table interne du frontal
- e) La ligne Opisthion Nasion (AUTISSIER et BELTRAMI)
- f) L'angle oméga (FERNEX, KONFINO).

II - SUPERPOSITION LOCALE AU NIVEAU DU MAXILLAIRE SUPERIEUR.

Elle est généralement faite sur la ligne représentant le plancher des fosses nasales.

Certains prennent comme repère l'épine nasale postérieure. D'autres ont, comme point fixe, l'épine nasale antérieure. MOORE superpose avec le bord antérieur de la fente Ptéry-go-maxillaire comme point fixe.

Certains autres prennent la ligne bispinale.

III - SUPERPOSITION LOCALE AU NIVEAU DE LA MANDIBULE.

Certains superposent sur le bord postérieur de la branche montante avec le condyle comme point fixe.

MOORE superpose sur la symphyse avec le point Gnathion comme repère.

ADAMS propose de superposer sur le contour interne de la symphyse.

STEINER superpose sur la ligne Go - Gn.

D'autres enfin prennent le plan de base mandibulaire.

C/ CHOIX D'UNE METHODE DE SUPERPOSITION DES TELERADIO-
GRAPHIES DE LA TETE DE PROFIL.

Pour étudier avec précision les phénomènes de croissance du squelette facial et de dentition, il faut avoir des superpositions exactes. Ces superpositions doivent se faire à partir de repères squelettiques stables et qui ne soient pas situés à distance des systèmes osseux et dentaires étudiés. C'est pourquoi nous avons choisi la méthode proposée par J.M. BOUVET qui permet d'étudier la croissance squelettique des maxillaires et de préciser la position des dents d'après une partie des maxillaires dont la formation est terminée au stade considéré de la dentition, et ceci séparément pour chaque maxillaire.

Les repères de J.M. BOUVET étant au sein même des pièces osseuses étudiées, nous permettent de constater des modifications dues à la croissance dans toutes les directions envisageables sur les clichés de profil, c'est-à-dire le sens vertical et le sens sagittal.

Nous allons donc maintenant décrire cette méthode de superposition des téléradiographies de la tête de profil.

D/ DESCRIPTION D'UNE METHODE DE SUPERPOSITION DES IMAGES
TELERADIOGRAPHIQUES, selon J.M. BOUVET.

On doit, pour réaliser ces superpositions, posséder deux téléradiographies de la tête de profil du même enfant à des âges différents. Ces radiographies ont été prises dans des conditions techniques identiques, avec le même appareillage comportant un céphalostat, la distance plaque foyer étant de 4 mètres.

Les calques des téléradiographies de la tête de profil seront dessinés selon la méthode habituelle. On tracera, de façon précise, les contours suivants :

- 1°) La ligne radio opaque représentant le plancher des fosses nasales à la face supérieure des apophyses palatines des maxillaires supérieurs ;
- 2°) L'extrémité supérieure du canal palatin antérieur. Cette image radio-claire qui correspond soit à un seul, soit à deux orifices superposés, interrompt, dans son tiers antérieur, la ligne précédente. Les bords de cette image seront marqués nettement ;
- 3°) La ligne radio-opaque représentant la voûte palatine ;
- 4°) La ligne d'occlusion des arcades dentaires
- 5°) Le trou mentonnier
- 6°) La limite postérieure de l'image en coupe sagittale du corps de la mandibule dans la région mentonnière
- 7°) Les images dentaires dont on entreprend l'étude
- 8°) Les divers repères osseux dont on veut étudier la croissance.

Tous les détails de ces images seront fidèlement relevés et les doubles contours soigneusement tracés. De tels repères radiographiques ne sont bien visibles que sur des clichés d'excellente qualité avec une définition très fine.

Etant donné que la direction de croissance de la mandibule est plus proche de la verticale que celle des maxillaires supérieurs, l'espace qui sépare le plancher des fosses nasales de la mandibule augmente pendant la croissance, ce qui rend indispensable d'effectuer les superpositions des calques séparément pour chaque maxillaire.

On superposera d'abord les calques en fonction des images des maxillaires supérieurs.

METHODE DE SUPERPOSITION POUR LE MAXILLAIRE SUPERIEUR.

Afin d'orienter sans erreur possible les calques, il est indispensable de disposer de deux repères différents. Les images des maxillaires supérieurs seront donc placées l'une au-dessus de l'autre de façon à faire coïncider :

- En avant : les dessins des orifices supérieurs du canal palatin antérieur, puis
- En arrière : la partie des images des apophyses palatines comprise entre la ligne radio opaque du plancher des fosses nasales et celle de la voûte palatine.

Depuis les travaux de BROADBENT, on sait que pendant la croissance de la face, le plancher des fosses nasales se déplace parallèlement à lui-même. Donc, les superpositions de calques

effectuées d'après le plancher des fosses nasales feront apparaître des déplacements parallèles à eux-mêmes des repères utilisés par cet auteur. Nous disposons ainsi, accessoirement, d'un moyen pour contrôler nos superpositions : les lignes BOLTON NASION de BROADBENT dessinées sur les calques doivent rester parallèles entre elles.

Lorsque les calques radiographiques auront été ainsi convenablement superposés, par rapport aux images des maxillaires supérieurs, on observera les déplacements dentaires intéressants, les modifications osseuses dues à la croissance puis, sans bouger les calques, on reproduira sur celui de la radiographie la plus ancienne, la ligne d'occlusion des arcades dentaires du cliché le plus récent. Ce repère sera, en effet, nécessaire lors des superpositions de la mandibule.

METHODE DE SUPERPOSITION POUR LA MANDIBULE.

S'il est simple d'adopter à la mandibule un repère osseux antérieur d'un intérêt indiscutable : le trou mentonnier, il est plus compliqué de choisir un repère postérieur car les remaniements sont très importants (appositions périostées, résorption modelante, croissance importante selon les points).

C'est pourquoi nous avons choisi, afin de superposer les calques par rapport aux images des mandibules à des âges différents :

- 1°) Le trou mentonnier comme repère antérieur fixe de superposition
- 2°) une parallèle à la ligne d'occlusion des arcades dentaires comme repère postérieur d'orientation.

Mais cette option nous oblige à tenir compte des variations d'inclinaison du plan de mastication pendant la période considérée, ce qui doit être facile puisque la croissance des maxillaires supérieurs a été étudiée en premier. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle, lors de la superposition des images des maxillaires supérieurs, il a été prévu de reproduire la ligne d'occlusion des arcades dentaires du cliché le plus récent sur le calque de la radiographie la plus ancienne. Ainsi, chacun des deux calques porte le dessin de la ligne d'occlusion de la radiographie la plus récente.

Les images de la mandibule d'un même enfant à deux âges différents pourront donc être superposées ainsi :

- d'abord on placera l'une au-dessus de l'autre les images du trou mentonnier,
- ensuite, on fera tourner un des transparents jusqu'à ce que les dessins qui représentent sur chacun des calques la ligne d'occlusion de la radiographie la plus récente soient parallèles entre eux.

Cet artifice a l'avantage d'éliminer toute erreur possible du fait des modifications morphologiques du plan de mastication mais, comme une manoeuvre supplémentaire est nécessaire, on pourra accessoirement contrôler la valeur de la superposition en vérifiant le parallélisme des lignes BOLTON NASION.

Mais les superpositions des images de la mandibule se heurtent à une seconde difficulté importante : il n'est pas toujours facile de localiser avec précision le trou mentonnier sur les téléradiographies de la tête de profil. Nous avons recherché s'il existait un rapport stable entre la projection téléradiographique

du trou mentonnier et une image très voisine : la limite postérieure de l'ombre en coupe sagittale du corps de la mandibule dans la région mentonnière. Cette ligne est toujours nettement visible et son tiers moyen est stable et ne subit pas de modifications.

Sur les clichés de 42 enfants, où l'on distinguait nettement le trou mentonnier, en étudiant deux radiographies pour chacun, à des âges différents, nous avons mesuré l'espace séparant le bord antérieur de l'orifice du trou mentonnier du bord postérieur de l'image radio opaque de la coupe sagittale de la région mentonnière. Pour 42 enfants, l'écart entre ces repères est constant.

Donc, on propose de réaliser les superpositions de calques pour les images de la mandibule, chaque fois que le contour du trou mentonnier ne sera pas suffisamment net, de la façon suivante :

- comme repère antérieur, on utilise le tiers moyen de la limite postérieure de l'ombre en coupe sagittale de la région mentonnière
- ensuite, on fera tourner un des transparents jusqu'à ce que les dessins qui représentent, sur chacun des calques la ligne d'occlusion de la radiographie la plus récente, soient parallèles entre eux.

Les méthodes de superposition qui viennent d'être proposées aussi bien pour les maxillaires supérieurs que pour la mandibule, doivent permettre de faire coïncider les images au demi-millimètre près, ce qui semble constituer le maximum de la précision autorisée pour la définition des films téléradiographiques que nous utilisons.

E/ MATERIEL DE RECHERCHE

Notre matériel d'étude est constitué par des dossiers d'enfants suivis dans le service d'orthopédie dento-faciale de l'Institut de STOMATOLOGIE de PARIS. Notre travail porte sur cinquante de ces dossiers.

Pour chaque enfant, nous avons au moins deux téléradiographies de la tête de profil, prises à des âges différents. La différence d'âge entre ces radiographies doit être supérieure à un an. Nous possédons d'autre part une observation orthodontique complète pour chaque enfant où se trouve une observation clinique, un diagnostic, un pronostic et une surveillance régulière de la dentition.

Les téléradiographies ont été prises dans des conditions techniques identiques dans le service de RADIOLOGIE de l'INSTITUT de STOMATOLOGIE de PARIS. Ces radiographies ont été prises avec le même appareillage comportant un céphalostat, la distance plaque foyer étant de 4 mètres.

Ainsi l'étude de radiographies appartenant à des enfants dont les observations sont connues, doit permettre de décrire des signes normaux et doit permettre d'attribuer une cause aux anomalies constatées.

F/ CONFECTION DES CALQUES

Pour chaque téléradiographie, on fera un calque sur lequel on tracera les repères suivants :

- le Frontal avec le Nasion point le plus antérieur de la suture naso-frontale
- le point orbitaire inférieur : point le plus déclive du rebord orbitaire
- l'épine nasale antérieure
- la concavité alvéolaire supérieure
- l'image en coupe sagittale de la symphyse mentonnière
- le tracé de la mandibule : bord inférieur de la mandibule, angle, bord postérieur de la branche montante, bord antérieur de la branche montante, condyle mandibulaire
- le conduit auditif externe
- l'encoche du bord postérieur du condyle occipital (le point BOLTON se trouve à la partie supérieure de cette encoche)
- l'occipital
- la selle turcique
- le tracé de la fosse ptérygo-maxillaire et la tubérosité des maxillaires supérieurs.

En traçant avec soin l'image de la paroi postérieure des sinus maxillaires qui se terminent en bas par la tubérosité, la limite antérieure des apophyses ptérygoïdes.

On tracera avec le plus grand soin les contours suivants :

- la ligne radio opaque représentant le plancher des fosses nasales
- l'extrémité supérieure du canal palatin antérieur. Cette image interrompt dans son tiers antérieur le plancher des fosses nasales. Les bords de cette image seront marqués nettement
- la ligne radio opaque représentant la voûte palatine
- la ligne d'occlusion des arcades dentaires
- le trou mentonnier
- la limite postérieure de l'image en coupe sagittale du corps du maxillaire inférieur dans la région mentonnière.

La principale difficulté de ces calques consiste à bien localiser l'extrémité supérieure du canal palatin antérieur. Ce repère est parfois clairement visible ; mais, souvent chez l'enfant, les images des germes des canines permanentes supérieures masquent en partie ce repère qu'il ne faut pas confondre avec la cavité pulpaire de ces dents. Plus rarement, du fait de variations anatomiques individuelles, la ligne radio opaque du plancher des fosses nasales est continue. On ne peut alors situer le lieu de passage des nerfs et vaisseaux naso-palatins. Les rares clichés présentant de telles images n'ont pas été retenus dans notre travail.

On voit qu'il est donc nécessaire d'avoir des radiographies d'une excellente qualité, que l'on examinera attentivement avec un bon éclairage pour bien localiser l'orifice supérieur du canal palatin antérieur. L'examen des clichés se fera par négatoscope et on aura recours à un spot lumineux très puissant pour localiser exactement certains repères difficilement perceptibles.

G/ SUPERPOSITION DES CALQUES

On réalise une superposition des calques d'abord en fonction des images des maxillaires supérieurs, puis ensuite selon les images de la mandibule.

- Superposition au niveau des maxillaires supérieurs : on place le calque le plus ancien sur le dessus et donc le plus récent dessous. On fait coïncider :
 - . en avant les dessins des orifices supérieurs du canal palatin antérieur
 - . en arrière, la partie des images des apophyses palatines comprises entre la ligne radio opaque du plancher des fosses nasales et celle de la voûte palatine
 - . on observe alors les modifications osseuses entre les deux calques, on effectue les mesures qui nous intéressent
 - . sans bouger les calques, on reproduit sur celui de la radiographie la plus ancienne, la ligne d'occlusion des arcades dentaires du cliché le plus récent (ceci est nécessaire pour la superposition des images mandibulaires).

- Superposition au niveau de la mandibule -

On fait coïncider en avant le tiers moyen de la limite postérieure de l'ombre en coupe sagittale de la région mentonnière.

- Ensuite on fait tourner le transparent supérieur jusqu'à ce que les dessins qui représentent sur chacun des

calques la ligne d'occlusion de la téléradiographie la plus récente, soient parallèles entre eux.

- On peut alors noter les modifications osseuses siégeant à la mandibule et faire des mensurations permettant d'étudier la croissance de cet os.

DEUXIEME PARTIE

ETUDE DE LA CROISSANCE DES MAXILLAIRES PENDANT LA SECONDE DENTITION

A/ Nous allons tout d'abord étudier la croissance des zones postérieures dentées du maxillaire et de la mandibule.

On sait que cette croissance se fait par deux mécanismes différents pour ces pièces osseuses. Le développement dans le sens antéro-postérieur de la tubérosité du maxillaire supérieur se fait par apposition périostée.

L'approfondissement de la mandibule dans le sens sagittal peut être apprécié par la résorption osseuse du bord antérieur des branches montantes.

La superposition des téléradiographies nous permet de vérifier sur deux téléradiographies d'âge différent, qu'en effet nous avons en haut une apposition osseuse au niveau de la tubérosité et une résorption osseuse du bord antérieur des branches montantes de la mandibule.

Nous constatons aussi que la croissance dans le sens antéro-postérieur de ces deux zones, n'est pas d'égale valeur. Nous allons donc effectuer des mesures pour évaluer ces modifications.

- Au maxillaire supérieur, nous prenons comme repère un point situé sur la tubérosité, à mi-distance entre : d'une part le point le plus inférieur de l'image téléradiographique de l'arrière fond de la fosse ptérygo maxillaire et, d'autre part, l'épine nasale postérieure.

- A la mandibule, nous choisissons un point situé sur le bord antérieur de la branche montante, à environ 5 mm au-dessus du niveau de la ligne d'occlusion des arcades dentaires.

A la superposition des téléradiographies, nous constatons que les tubérosités à deux âges différents sont pratiquement parallèles entre elles. Les points repères sont notés sur la téléradiographie la plus ancienne et nous plaçons notre équerre tangente au repère, mesurant ainsi la distance entre les deux tubérosités.

Nous effectuons la même opération à la mandibule, car les deux images des bords antérieurs de branche montante sont parallèles entre elles.

1°) RESULTATS OBTENUS -

Les mensurations sont données au demi-millimètre près, car on ne peut pas obtenir une précision plus grande en raison des nombreuses causes d'erreurs (calques, épaisseur du tracé, etc...).

Pour chaque dossier, les chiffres obtenus ont été notés et des tableaux ont été établis, comprenant :

- (A) - Numéro de l'observation
- (B) - Prénom et nom de l'enfant
- (C) - Sexe

- (D) - L'âge, lors de la téléradiographie la plus ancienne
- (E) - L'âge, lors de la téléradiographie la plus récente
- (F) - La différence d'âge entre ces deux radios
- (G) - La valeur de l'apposition périostée au niveau de la tubérosité
- (H) - La valeur de la résorption osseuse du bord antérieur de la branche montante de la mandibule
- (I) - Un diagnostic orthodontique succinct, les anomalies des rapports sagittaux des maxillaires étant signalées par la situation du point C de COUTANT (+ signifie au-dessus de la ligne de référence et - au-dessous).

Les inclinaisons dentaires par rapport au plan de Francfort et au plan mandibulaire (I/F et i/m).

Les initiales D - d - m - indiquent la présence d'une dysharmonie dento-maxillaire par dents trop grosses pour les maxillaires.

A	B	C	D	E	F	G	H	I			
								Point C	I/F	i/m	D.d.m.
1	Man-MOU	M	8a5m	10a8m	2a3m	1,5	3	+ 7	100	90	D.d.m.
2	Jac-TOR	M	8a7m	13a2m	4a7m	2	4	+ 5	100	99	D.d.m.
3	Mar-KEM	F	11a7m	15a11m	4a6m	1	3	+ 14	122	93	D.d.m.
4	Luc-VAN	M	9a2m	13a9m	4a7m	2,5	5	+ 10	109	82	D.d.m.
5	Jac-DIB	M	11a9m	14a8m	2a11m	2	3	+ 11	111	88	D.d.m.
6	Gra-LAS	F	9a2m	12a	2a10m	2	4	+ 3	108	90	D.d.m.
7	Syl-GRA	F	7a6m	11a	3a6m	3	4	+ 15	120	100	
8	Oli-MOR	M	11a1m	13a11m	2a10m	1,5	4	0	117	89	D.d.m.
9	Pat-ZAC	M	9a8m	11a7m	1a11m	1,5	3	+ 8	108	93	D.d.m.
10	Mar-MAT	F	8a7m	10a3m	1a8m	1	2	+ 4	111	89	D.d.m.
11	Jac-STE	M	11a2m	13a7m	2a5m	2	4	+ 19	112	85	D.d.m.
12	Jac-MUG	M	6a11m	9a10m	2a11m	2,5	5	- 10	112	85	
13	Mic-MOU	M	11a8m	13a1m	1a5m	1	1	+ 23	119	115	
14	Syl-MER	F	8a10m	11a4m	2a6m	1,5	3	+ 10	93	81	D.d.m.
15	Syl-TAV	M	5a9m	7a7m	1a10m	1	2	+ 9	107	88	
16	Gil-DEH	M	8a10m	12a2m	3a4m	2	4	+ 7	97	81	
17	Pas-PEG	F	9a1m	10a3m	1a2m	1	2	+ 8	111	93	D.d.m.
18	Ver-CHE	F	8a	10a4m	2a4m	2	4	+ 10	112	104	D.d.m.
19	Did-POU	M	10a10m	13a	2a2m	2	4	+ 6	108	96	D.d.m.
20	Pat-LAU	M	10a1m	12a	1a11m	1	2,5	- 4	117	91	

A	B	C	D	E	F	G	H	I			
								Point C	I/F	i/m	D.d.m.
21	Phi-GUY	M	9a6m	11a4m	1a10m	1,5	3	- 3	120	90	D.d.m.
22	Ver-BLA	F	7a8m	9a10m	2a2m	1,5	4	- 16	111	90	
23	Guy-LEB	M	6a3m	9a3m	3a	2	4	+ 15	92	90	D.d.m.
24	Pat-NIC	F	9a2m	12a7m	3a5m	1,5	2	+ 10	112	100	D.d.m.
25	Chr-FRA	F	6a11m	10a4m	3a5m	1,5	3	+ 13	103	93	D.d.m.
26	Jea-FLO	M	9a1m	12a9m	3a8m	1,5	3	+ 12	105	92	D.d.m.
27	Fre-PER	M	7a 8m	10a5m	2a9m	1,5	2,5	+ 1	112	97	D.d.m.
28	Chr-COU	F	7a11m	10a9m	2a10m	2,5	4	+ 6	108	96	D.d.m.
29	Lau-BUF	M	9a1m	13a1m	4a	2,5	4	- 4	114	85	D.d.m.
30	Ann-VER	F	9a 2m	12a8m	3a6m	3	5	+ 17	104	94	D.d.m.
31	Col-TOR	F	8a	10a7m	2a7m	1	2	+ 2	130	90	D.d.m.
32	Pie-ESP	M	8a10m	10a8m	1a10m	1	3	+ 7	119	90	D.d.m.
33	Cat-LAF	F	8a9m	12a6m	3a9m	2	4	+ 10	112	92	D.d.m.
34	Mic-KRI	M	11a8m	13a6m	1a10m	0,5	1	+ 5	103	85	D.d.m.
35	Chr-NER	F	11a	15a	4a	2	5	+ 7	129	90	D.d.m.
36	Eli-HIR	F	11a2m	14a11m	3a9m	3	4,5	+ 4	123	89	
37	Dan-ARC	M	10a3m	12a3m	2a	1	2	- 7	113	81	D.d.m.
38	Joc-BON	F	8a11m	12a10m	3a11m	2	4	+ 19	125	90	D.d.m.
39	Mar-SOU	F	9a	12a5m	3a5m	1,5	4	+ 11	89	88	D.d.m.
40	Mar-BLO	F	8a5m	11a1m	2a8m	1,5	3,5	+ 4	107	86	D.d.m.

A	B	C	D	E	F	G	H	I			
								Point C	I/F	i/m	D.d.m.
41	Chr-LEC	F	7a7m	10a	2a5m	1	2	+1,5	127	105	
42	Sop-PIT	F	8a1m	12a3m	4a2m	3	3	+ 5	105	85	D.d.m.
43	Jea-PAR	M	8a3m	11a10m	3a7m	2,5	4	+ 16	110	100	
44	Fra-LAI	F	9a2m	12a	2a10m	3	4	+ 10	113	102	D.d.m.
45	Noe-RAB	F	11a2m	12a11m	1a9m	1,5	1,5	+ 3	121	101	
46	Sab-LEN	F	7a5m	10a2m	2a9m	2,5	4	+ 2	106	85	D.d.m.
47	Rap-PAV	F	6a7m	8a9m	2a2m	2	4	- 12	100	93	D.d.m.
48	Chr-GAU	F	7a9m	12a8m	4a11m	1,5	3	+4,5	117	109	D.d.m.
49	Syl-GUE	F	7a8m	10a9m	3a1m	2	4	+ 9	120	110	
50	Isa-BAN	F	7a1m	10a6m	3a5m	1,5	3	+ 13	114	91	

2°) ETENDUE DE LA CROISSANCE -

Au maxillaire supérieur, nous notons des appositions périostées variant entre 1 mm et 3 mm pour des périodes de croissance étendues sur une à cinq années. La durée moyenne de surveillance est de 2 a. 10 m. 24 j.. La valeur moyenne de la croissance du maxillaire supérieur pour la zone considérée est de 1,78 mm. L'ampleur de cette croissance est d'autant plus importante que la période d'observation est plus longue, mais il n'y a pas proportionnalité.

A la mandibule, nous notons des résorptions osseuses variant entre 1 et 5 mm sur des périodes de une à cinq années de croissance. On enregistre un chiffre moyen de résorption de 3,33 mm pour une durée moyenne de surveillance de 2 a. 10 m. 24 j. Comme au maxillaire supérieur, le développement de cette zone est plus important sur des périodes d'observation plus longues, mais les chiffres ne sont pas proportionnels.

3°) DIFFERENCES DE CROISSANCE ENTRE LE MAXILLAIRE SUPERIEUR ET LA MANDIBULE.

Si d'une part, le mode de croissance est différent, on constate aussi que la valeur quantitative de ce développement diffère.

Nous avons vu, en effet, que les chiffres moyens sont : 1,78 mm en haut et 3,33 mm en bas. Retenons que pratiquement la résorption osseuse au niveau du bord antérieur de la branche montante est deux fois plus importante que l'apposition périostée au niveau de la tubérosité du maxillaire supérieur.

L'addition de tous les chiffres mesurant la résorption à la mandibule dans ces cinquante observations, donne pour résultat : 166,5 mm. La somme effectuée pour le maxillaire supérieur a pour valeur : 89 mm.

Nous retrouvons là un ordre de grandeur comparable à celui donné par J.M. BOUVET qui dit que : de sept ans à la maturité, le développement dans le sens antéro-postérieur de la tubérosité du maxillaire supérieur mesure 3 à 5 mm selon les enfants et pendant la même période, le bord antérieur des branches montantes du maxillaire inférieur présente une résorption de 6 à 8 mm. On voit donc que le développement antéro-postérieur des zones étudiées est pratiquement double en bas.

4°) CONSEQUENCES POUR LA PHYSIOLOGIE DE LA DENTITION :

L'adaptation des dents postérieures au squelette des maxillaires.

Le développement des maxillaires pendant la seconde dentition est trop limité pour dégager à lui seul la place nécessaire aux molaires.

J.M. BOUVET a montré que les couronnes des premières molaires permanentes pendant la seconde dentition, effectuent un mouvement vers l'avant. Il a observé des mouvements allant jusqu'à 8,5 mm à l'arcade supérieure et 5 mm à l'arcade inférieure, chez des enfants n'ayant subi aucun traitement orthodontique. Il a démontré que la mésialisation coronaire est deux fois plus importante à l'arcade supérieure qu'à l'arcade inférieure.

On constate donc qu'au maxillaire supérieur, il y a un faible développement antéro-postérieur de la tubérosité et une forte mésialisation vers l'avant, des couronnes des dents de six ans. A la mandibule, on constate une forte résorption du bord antérieur des branches montantes et une faible mésialisation vers l'avant, des couronnes des dents de six ans.

L'association d'un développement vers l'avant des molaires, plus grand à la mâchoire supérieure et d'une croissance squelettique plus importante à la mâchoire inférieure, explique la stabilité de l'articulé dentaire des molaires pendant la période de seconde dentition.

Il faut aussi tenir compte de la croissance des procès alvéolaires et du déplacement vertical et sagittal des arcades dentaires pour expliquer la dernière phase de la dentition.

Ainsi, les superpositions téléradiographiques permettent d'étudier séparément les mouvements dentaires, la croissance osseuse, les modifications des procès alvéolaires.

5°) L'AUTONOMIE DES SYSTEMES DENTAIRE ET OSSEUX dont CAUHEPE a déjà démontré l'indépendance, est une fois de plus vérifiée.

Sur les cinquante dossiers étudiés, treize enfants étaient indemnes de dysharmonie dento-maxillaire. Il s'agit des observations n° 7, 12, 13, 15, 16, 20, 22, 36, 41, 43, 45, 49, 50.

La durée moyenne d'observation est de 2a. 8m. et 1 j. soit 971 jours. Le chiffre moyen d'apposition périostée au niveau de la tubérosité est de 1,80 mm. La valeur moyenne de la résorption au niveau de la branche montante de la mandibule est de 3,15 mm.

Nous savons que pour les cinquante dossiers étudiés, nous avons une durée moyenne d'observation de 2 a. 10 m. 24 j., soit 1.044 jours. Les chiffres moyens étant de 1,78 mm pour les maxillaires supérieurs et de 3,33 mm pour la mandibule.

Si nous rapportons les résultats trouvés sur les cas indemnes à une durée moyenne d'observation de 1.044 jours au lieu de 971 jours, nous obtenons pour ces treize cas les chiffres moyens de 1,92 mm d'apposition périostée en haut et 3,38 de résorption osseuse en bas.

On voit donc que dans les cas indemnes de dysharmonie dento-maxillaire, on a des chiffres moyens de 1,92 et 3,38, alors que pour nos cinquante cas étudiés, dont 37 sont porteurs de D.d.m. les chiffres moyens sont de 1,78 et 3,33.

Ainsi, comme l'a dit CAUHEPE, il y a stricte indépendance des dents et des maxillaires et que les dents trop grosses n'influencent en rien la croissance des maxillaires.

La croissance des maxillaires n'est pas influencée par la présence du système dentaire. MILO HELIMAN, dans ses remarquables travaux anthropométriques, a constaté, dès 1934, que les maxillaires des enfants présentant des anomalies dentaires se développaient de la même façon et au même rythme que ceux des enfants normaux.

B - CROISSANCE DE LA MANDIBULE ET DU MAXILLAIRE SUPERIEUR DANS LE SENS SAGITTAL ET DANS LE SENS VERTICAL.

Après avoir étudié la croissance des zones postérieures dentées du maxillaire et de la mandibule dans le sens antéro-postérieur, nous allons maintenant étudier le développement de ces deux pièces osseuses dans leur totalité, selon les directions sagittales et verticales.

A cet effet, nous avons dressé des tableaux comprenant :

- (A) - Numéro du dossier
- (B) - Prénom et nom de l'enfant
- (C) - Sexe
- (D) - L'âge, lors de la téléradiographie la plus ancienne
- (E) - L'âge, lors de la téléradiographie la plus récente
- (F) - La différence d'âge entre ces deux radios
- (G) - La valeur de l'accroissement du condyle dans la direction verticale
- (H) - La valeur du déplacement du point orbitaire inférieur dans le sens vertical.

Ces deux dernières mesures étant toujours obtenues par la superposition des deux calques téléradiographiques.

- (I) - La mensuration du grand axe de la mandibule "condyle-éminence mentonnière" sur le cliché le plus ancien, sur le cliché le plus récent et enfin la différence entre ces deux chiffres. Cette différence traduisant l'augmentation du grand axe de la mandibule pendant la période étudiée.
- (J) - La mensuration du maxillaire dans le sens antéro-postérieur en prenant comme points extrêmes : le point le plus posté-

rieur de la concavité du rebord alvéolaire supérieur d'une part et d'autre part : le point le plus postérieur de la tubérosité. On l'appellera donc axe "rebord alvéolaire-tubérosité".

Cette mensuration sera effectuée sur la téléradiographie la plus ancienne, puis sur la téléradiographie la plus récente. La différence des deux chiffres obtenus nous donnant l'importance de la croissance sagittale du maxillaire supérieur.

- (K) - On notera enfin l'éventuel déplacement du point le plus postérieur de la concavité du rebord alvéolaire supérieur vérifié par la superposition des deux calques.

Le signe + traduisant un déplacement de ce point vers l'avant. Le signe - correspondant à un mouvement vers l'arrière de ce repère.

Le signe 0 indiquant qu'il n'y a pas eu de déplacement du repère.

A	B	C	D	E	F	G	H	I			J			K
								lère radio	2ème radio	Diffé- rence	lère radio	2ème radio	Diffé- rence	
1	Man-MOU	M	8a5m	10a8m	2a5m	1,5	3,5	99	103	4	44	46	2	+ 0,5
2	Jac-TOR	M	8a7m	13a2m	4a7m	9	4	104	114	10	49	51	2	- 1
3	Mar-KEM	F	11a7m	15a11m	4a6m	10	3	98,5	108	9,5	43,5	44,5	1	0
4	Luc-VAN	M	9a2m	13a9m	4a7m	8	5	99	111	12	39,5	41,5	2	0
5	Jac-DIB	M	11a9m	14a8m	2a11m	3	1	100	106	6	45	49	4	+ 1
6	Gra-LAS	F	9a2m	12a	2a10m	7	3	94	106	12	44,5	47,5	3	+ 1
7	Syl-GRA	F	7a6m	11a	3a6m	3	3	94	100	6	44	48	4	+ 1
8	Oli-MOR	M	11a1m	13a11m	2a10m	6	2	112	121	9	48	50	2	+ 0,5
9	Pat-ZAC	M	9a8m	11a7m	1a11m	2,5	3	108,5	111	2,5	48	50,5	2,5	+ 1
10	Mar-MAT	F	8a7m	10a3m	1a8m	4	3,5	97	103,5	6,5	44	45	1	0
11	Jac-STE	M	11a2m	13a7m	2a5m	6	1	104	111	7	46	48	2	0
12	Jac-MUG	M	6a11m	9a10m	2a11m	4	5	99	110	11	43	47	4	+ 1,5
13	Mic-MOU	M	11a8m	13a1m	1a5m	1	2	98	99	1	50	51	1	0
14	Syl-MER	F	8a10m	11a4m	2a6m	6	3	102	107	5	43	45,5	2,5	+ 1
15	Syl TAV	M	5a9m	7a7m	1a10m	3	4	98	103	5	41,5	42,5	1	0
16	Gil DEH	M	8a10m	12a2m	3a4m	4	4	97,5	103	5,5	41	43	2	0
17	Pas-PEG	F	9a1m	10a3m	1a2m	3	1,5	94,5	97,5	3	43	44	1	0
18	Ver-CHE	F	8a	10a4m	2a4m	2	3	102	108	6	48	50	2	0

A	B	C	D	E	F	G	H	I				J		K
								lère radio	2ème radio	Diffé- rence	lère radio	2ème radio	Diffé- rence	
19	Did-POU	M	10a10m	13a	2a2m	5	2	105	114	9	49	51	2	0
20	Pat-LAU	M	10alm	12a	1a11m	1,5	2	105	109	4	43,5	44,5	1	0
21	Phi-GUY	M	9a6m	11a4m	1a10m	2	3	109	113	4	44,5	46	1,5	0
22	Ver-BLA	F	7a8m	9a10m	2a2m	2	2	105	108,5	3,5	47	48	1	- 0,5
23	Guy-LEB	M	6a3m	9a3m	3a	4	4	91	98	7	45	47	2	0
24	Pat-NIC	F	9a2m	12a7m	3a5m	1,5	2,5	98	104	6	46	49	3	+1,5
25	Chr-FRA	F	6a11m	10a4m	3a5m	4,5	3	91	97	6	44,5	46	1,5	0
26	Jea-FLO	M	9alm	12a9m	3a8m	7	3	93	102	9	47	50,5	3,5	+ 2
27	Fre-PER	M	7a8m	10a5m	2a9m	3,5	4	96	101	5	45	48	3	+ 1,5
28	Chr-COU	F	7a11m	10a9m	2a10m	4	4	99	107	8	46	47,5	1,5	- 1
29	Lau-BUF	M	9alm	13alm	4a	6	3,5	97	107	10	46	49	3	+ 0,5
30	Ann-VER	F	9a2m	12a8m	3a6m	8	2,5	94	105	11	44	47,5	3,5	+ 0,5
31	Col-TOR	F	8a	10a7m	2a7m	2,5	2	100	106	6	44	46	2	+ 1
32	Pie-ESP	M	8a10m	10a8m	1a10m	4	2	99	105	6	48	49	1	0
33	Cat-LAF	F	8a9m	12a6m	3a9m	8	3	96	108	12	47	49,5	2,5	+ 0,5
34	Mic-KRI	M	11a8m	13a6m	1a10m	1,5	1	105	109	4	47	48	1	+ 0,5
35	Chr-NER	F	11a	15a	4a	12	4	98	110	12	45	46	1	- 1
36	Eli-HIR	F	11a2m	14a11m	3a9m	4	1	113	117	4	49	52,5	3,5	+ 0,5

A	B	C	D	E	F	G	H	I			J			K
								lère radio	2ème radio	Diffé- rence	lère radio	2ème radio	Diffé- rence	
37	Dan-ARC	M	10a3m	12a3m	2a	2	1	106	109	3	46	47	1	0
38	Joc-BON	F	8allm	12a10m	3allm	10	2	86	98	12	39	42	3	+ 1
39	Mar-SOU	F	9a	12a5m	3a5m	10	4	86	98	12	41	44	3	+ 1,5
40	Mar-BLO	F	8a5m	11a1m	2a8m	3	1,5	104	109	5	47	49	2	+ 0,5
41	Chr-LEC	F	7a7m	10a	2a5m	4	3	97	101	4	45	46	1	0
42	Sop-PIT	F	8a1m	12a3m	4a2m	8	4	100	108	8	44,5	47,5	3	0
43	Jea-PAR	M	8a3m	11a10m	3a7m	3	3	101	108	7	47,5	50	2,5	0
44	Fra-LAI	F	9a2m	12a	2a10m	5	3	98	105	7	44	47,5	3,5	0
45	Noe-RAB	F	11a2m	12a11m	1a9m	1	1	104	106	2	46	48	2	+ 0,5
46	Sab-LEN	F	7a5m	10a2m	2a9m	3	4	94	98,5	4,5	44	45	1	- 1,5
47	Rap-PAV	F	6a7m	8a9m	2a2m	6	2,5	90	99	9	40,5	42	1,5	- 0,5
48	Chr-GAU	F	7a9m	12a8m	4allm	4	4	93	101	8	42	44,5	2,5	+ 1
49	Syl-GUE	F	7a8m	10a9m	3a1m	3,5	3	100	104,5	4,5	43,5	46	2,5	+ 0,5
50	Isa-BAN	F	7a1m	10a6m	3a6m	7	3	100	108	8	46	48	2	+ 0,5

R E S U L T A T S

1° / CROISSANCE DE LA MANDIBULE ET DU MAXILLAIRE DANS LE SENS ANTERO-POSTERIEUR en considérant les axes "CONDYLE EMINENCE MENTONNIERE" et "TUBEROSITE REBORD ALVEOLAIRE SUPERIEUR".

a) AXE "CONDYLE-EMINENCE MENTONNIERE".

- La somme des chiffres pour la distance "condyle-éminence mantonnaière" sur les premières radios donne un total de : 4.954 mm soit une valeur moyenne de 99.08 mm pour un âge moyen de 8 ans 10 mois 29 jours, les chiffres extrêmes étant 86 mm pour le plus bas et 113 pour le plus haut.

Le total des mensurations pour la distance "condyle-éminence mentonnaière" sur les deuxièmes radios est de 5.295,5 mm soit un chiffre moyen de 105,91 mm pour un âge moyen de 11 ans 9 mois 23 jours, les chiffres extrêmes étant 97 mm pour le plus faible et 121 pour le plus élevé.

- Le total des chiffres de la colonne indiquant la différence entre les deux distances "condyle-éminence mentonnaière" à deux âges différents est de 341,5 mm, soit une valeur moyenne de 6,83 mm pour une durée moyenne de surveillance de 2 a. 10 m. 24 j., les valeurs extrêmes étant de 1 mm et 12 mm. Nous avons donc un

chiffre moyen de 6,83 mm pour le développement de la mandibule suivant son grand axe "condyle-éminence mentonnière".

b) AXE "TUBEROSITE-REBORD ALVEOLAIRE SUPERIEUR".

En additionnant les valeurs trouvées pour la dimension sagittale du maxillaire supérieur sur les radios les plus anciennes, nous obtenons un total de 2.248,5 mm soit un chiffre moyen de 44,97 mm (âge moyen de 8 a. 10 m. 29 j.) pour des mensurations variant entre 39 mm et 50 mm.

- La somme des valeurs de ce même axe sagittal sur les télés les plus récentes est de 2.355,5 mm, soit un chiffre moyen de 47,11 mm (âge moyen de 11 a. 9 m. 23 j.) pour des mensurations variant entre 41,5 mm et 52,5 mm.

- Le total des chiffres indiquant la différence entre les valeurs des axes "tubérosité-rebord alvéolaire supérieur" à des âges différents est de 107 mm, soit un chiffre moyen de 2,14 mm pour une durée moyenne de surveillance de 2 a. 10 m. 24 j., les valeurs extrêmes étant de 1 mm et 4 mm.

Nous avons donc un chiffre moyen de 2,14 mm pour la croissance sagittale du maxillaire supérieur.

c) COMPARAISON DE LA CROISSANCE SAGITTALE DE LA MANDIBULE ET DU MAXILLAIRE SUPERIEUR.

Les chiffres moyens de cette croissance étant de 6,83 mm pour la mandibule et de 2,14 mm pour le maxillaire supérieur, nous voyons donc la prédominance du développement de la mandibule.

L'augmentation du grand axe "condyle-éminence mentonnière" pendant la seconde dentition, est nettement plus importante que la croissance sagittale du maxillaire supérieur.

La profondeur des maxillaires supérieurs n'augmente que faiblement par croissance périostée, alors que l'allongement de la mandibule par croissance enchondrale des condyles reste importante.

Cet excédent de développement sagittal de la mandibule ne modifie pas les rapports anatomiques des maxillaires, parce que la direction de croissance du maxillaire inférieur est plus oblique vers le bas que celle des maxillaires supérieurs. Ces caractères de développement squelettique imposent au système dentaire des modalités particulières d'adaptation. J.M. BOUVET, dans son travail sur "la détermination du mouvement des premières molaires permanentes pendant la seconde dentition" a montré avec rigueur que la denture doit constamment s'ajuster à des pièces squelettiques dont l'accroissement ne s'effectue pas de façon identique. On constate que le système dentaire et le système osseux sont deux choses bien autonomes, comme CAUHEPE l'a si clairement démontré. Et si l'un des systèmes interfère sur l'autre, c'est dans le sens de la subordination du système dentaire au squelette.

d) DEPLACEMENT DU REBORD ALVEOLAIRE SUPERIEUR.

Nous avons constaté, en superposant les calques des télé-radiographies prises à des âges différents, que le point le plus postérieur du rebord alvéolaire supérieur pouvait se déplacer.

Dans vingt observations, il n'y a pas de déplacement de ce repère. Dans neuf observations, le rebord alvéolaire a migré vers l'avant, de 0,5 mm.

Dans treize cas, il y a un déplacement égal ou supérieur à 1 mm. Enfin, dans six observations, nous enregistrons un recul du bord alvéolaire supérieur.

- Cet état de fait nous montre donc qu'il y a des modifications du rebord alvéolaire dans 60 % des cas : ceci étant dû à des variations d'inclinaisons dentaires entre les deux téléradiographies par modifications périostées.

2°/ CROISSANCE DU CONDYLE MANDIBULAIRE DANS LA DIRECTION VERTICALE ET CROISSANCE DU MAXILLAIRE SUPERIEUR DANS LE MEME SENS VERTICAL.

Pour réaliser cette étude, nous avons d'abord superposé les calques pour le maxillaire supérieur et constaté qu'il y avait un développement en hauteur de celui-ci.

Nous avons pris comme point de référence, le point orbitaire supérieur. On constate que ce repère est situé plus haut sur la radiographie la plus récente par rapport à la plus ancienne.

- Puis nous avons superposé les images des mandibules à deux âges différents et nous avons constaté que le condyle mandibulaire du cliché le plus récent se trouvait déplacé vers l'arrière et vers le haut par rapport au cliché le plus ancien. Nous avons donc mesuré ce développement uniquement dans le sens vertical.

a) DEPLACEMENT DU POINT ORBITAIRE INFERIEUR.

- En additionnant les chiffres obtenus, nous réalisons un total de 142 mm.

- Le déplacement moyen étant donc de 2,84 mm sur une période moyenne d'observation de 2 ans 10 mois 24 jours.

- Les chiffres extrêmes étant de 1 mm et 5 mm.

b) DEPLACEMENT DU CONDYLE.

- En faisant le total des chiffres obtenus, nous trouvons 233 mm.

- Le chiffre moyen de croissance verticale du condyle mandibulaire est donc de 4,66 mm sur une période moyenne d'observation de 2 ans 10 mois 24 jours.

- Les mensurations extrêmes étant de 1 mm et 12 mm.

c) COMPARAISON DE LA CROISSANCE VERTICALE DU MAXILLAIRE SUPERIEUR ET DU CONDYLE MANDIBULAIRE.

Le développement du condyle mandibulaire est très important, puisque nous trouvons un chiffre de 233 mm avec une croissance moyenne de 4,66 mm. Ceci met bien en évidence que la croissance enchondrale des condyles est très importante dans le sens vertical. Ce développement vertical est plus important que celui du maxillaire supérieur (142 mm avec un chiffre moyen de 2,84 mm).

Le développement vertical du condyle mandibulaire est 1,6 fois plus important que le développement vertical du maxillaire supérieur.

d) COMPARAISON DE LA CROISSANCE VERTICALE DU CONDYLE ET DE LA RESORPTION DU BORD ANTERIEUR DE LA MANDIBULE.

Pour la résorption du bord antérieur de la mandibule, nous

avons trouvé pour les cinquante cas, un total de : 166,5 mm.

Pour la croissance enchondrale du condyle dans la direction verticale, nous obtenons un total de : 233 mm.

Ceci confirme donc que le condyle est le point de croissance le plus actif de la mandibule en période de seconde dentition.

C - ETUDE DU DEVELOPPEMENT SAGITTAL DE LA BRANCHE MONTANTE DE LA MANDIBULE.

Après avoir étudié :

- la croissance des zones postérieures dentées du maxillaire supérieur et de la mandibule dans le sens antéro-postérieur
- le développement de ces deux pièces osseuses dans leur totalité selon les directions sagittale et verticale,

nous allons maintenant étudier le développement sagittal de la branche montante de la mandibule.

A ces fins, nous avons dressé un tableau comprenant :

- (A) - Numéro du dossier
- (B) - Prénom et nom de l'enfant
- (C) - La différence d'âge entre les deux téléradiographies
- (D) - La mensuration sagittale de la branche montante dans sa portion moyenne sur le cliché le plus ancien
- (E) - La même mesure sur le cliché le plus récent
- (F) - Enfin, la différence entre les deux chiffres obtenus.

Ce dernier résultat donnera pour chaque cas la valeur du développement sagittal de la branche montante de la mandibule.

Ces mensurations simples ne nécessitent pas la superposition des téléradiographies.

Pour avoir des données plus complètes sur l'âge des enfants lors des clichés les plus récents et les plus anciens, on se reportera aux premiers tableaux établis dans les chapitres précédents.

A	B	C	D	E	F
1	Man-MOU	2a 3m	29	31	2
2	Jac-TOR	4a 7m	31,5	33,5	2
3	Mar-KEM	4a 6m	29	31	2
4	Luc-VAN	4a 7m	27	28,5	1,5
5	Jac-DIB	2a 11m	28	29	1
6	Gra-LAS	2a 10m	27	28	1
7	Syl-GRA	3a 6m	27	28,5	1,5
8	Oli-MOR	2a 10m	30,5	31,5	1
9	Pat-ZAC	1a 11m	33	34	1
10	Mar-MAT	1a 8m	25	26	1
11	Jac-STE	2a 5m	25	26	1
12	Jac-MUG	2a 11m	25,5	27	1,5
13	Mic-MOU	1a 5m	33	34	1
14	Syl-MER	2a 6m	30,5	31,5	1
15	Syl-TAV	1a 10m	27,5	28	0,5
16	Gil-DEH	3a 8m	27	29	2
17	Pas-PEG	1a 2m	23	23	0
18	Ver-CHE	2a 4m	29	30	1
19	Did-POU	2a 2m	32	33,5	1,5
20	Pat-LAU	1a 11m	30	30,5	0,5
21	Phi-GUY	1a 10m	28,5	29,5	1
22	Ver-BLA	2a 2m	32,5	33	0,5
23	Guy-LEB	3a	26,5	27	0,5
24	Pat-NIC	3a 5m	27,5	30	2,5

A	B	C	D	E	F
25	Chr-FRA	3a 5m	25	26,5	1,5
26	Jea-FLO	3a 8m	25	26,5	1,5
27	Fre-PER	2a 9m	30	32	2
28	Chr-COU	2a 10m	26,5	28	1,5
29	Lau-BUF	4a	27	28,5	1,5
30	Ann-VER	3a 6m	29	31	2
31	Col-TOR	2a 7m	27	28	1
32	Pie-ESP	1a 10m	29	30	1
33	Cat-LAF	3a 9m	31	33,5	2,5
34	Mic-KRI	1a 10m	28,5	29	0,5
35	Chr-NER	4a	29	30	1
36	Eli-HIR	3a 9m	27,5	28,5	1
37	Dan-ARC	2a	28,5	29	0,5
38	Joc-BON	3a 11m	24	26	2
39	Mar-SOU	3a 5m	27	28,5	1,5
40	Mar-BLC	2a 8m	30,5	31,5	1
41	Chr-LEC	2a 5m	29,5	31,5	2
42	Sop-PIT	4a 2m	30,5	31,5	1
43	Jea-PAR	3a 7m	26,5	27,5	1
44	Fra-LAI	2a 10m	30,5	31	0,5
45	Noe-RAB	1a 9m	27,5	29	1,5
46	Sab-LEN	2a 9m	26,5	28	1,5
47	Rap-PAV	2a 2m	28,5	29	0,5
48	Chr-GAU	4a 11m	25	27	2
49	Syl-GUE	3a 1m	30,5	31,5	1
50	Isa-BAN	3a 5m	28	29	1

a) R é s u l t a t s.

- Si l'on effectue la somme des dimensions sagittales des branches montantes pour les cinquante observations, on obtient, pour les radios les plus anciennes, le chiffre de : 1.414 mm. Ceci donne une dimension moyenne de branche montante dans le sens antéro postérieur de 28,28 mm pour un âge moyen de 8 a. 10 m. 29 jours.

- Si l'on additionne les dimensions sagittales des branches montantes des cinquante cas pour les téléradiographies les plus récentes, on obtient le chiffre de : 1.476,5 mm. On obtient une dimension moyenne de branche montante dans le sens sagittal de 29,53 mm pour un âge moyen de 11 ans 9 mois 23 jours.

- Si l'on additionne les chiffres de différence de dimensions entre les radios les plus récentes et les plus anciennes, on obtient : 62,5 mm.

La croissance sagittale moyenne de la branche montante de la mandibule est donc de 1,25 mm pour une période moyenne d'observation de 2 ans 10 mois 24 jours.

b) Comparaison du développement de la mandibule selon les zones considérées pour une période moyenne d'observation de 2 ans 10 mois 24 jours.

CONDYLE	(développement vertical)
Total des cas	233 mm
Croissance moyenne	4,66 mm

RESORPTION OSSEUSE DU BORD ANTERIEUR DE LA BRANCHE MONTANTE

Total des cas	166,5 mm
Croissance moyenne	3,33 mm

CROISSANCE SAGITTALE DE LA BRANCHE MONTANTE

Total des cas	62,5 mm
Croissance moyenne	1,25 mm

DEVELOPPEMENT SAGITTAL DE L'AXE "CONDYLE SYMPHYSE MENTONNIERE"

Total des cas	341,5 mm
Croissance moyenne	6,83 mm

Ces résultats montrent bien que : à la mandibule, en période de seconde dentition, c'est l'axe condyle-éminence mentonnière qui a la croissance la plus importante. On voit donc que c'est la croissance enchondrale au niveau des condyles mandibulaires qui prédomine.

On constate ensuite que la résorption modelante du bord antérieur de la mandibule est, elle aussi, assez importante.

L'apposition périostée au niveau du bord postérieur de la branche montante de la mandibule est plus importante que la résorption modelante du bord antérieur de la branche montante de la mandibule, puisque l'on constate une augmentation de la dimension sagittale de la branche montante de la mandibule.

D - ETUDE DU DEVELOPPEMENT DU GRAND AXE "POINT ORBITAIRE
INFERIEUR - SYMPHYSE".

On établit un tableau comprenant :

- (A) - Numéro du dossier
- (B) - Nom et prénoms
- (C) - Différence d'âges entre les deux téléradiographies
- (D) - Dimension de l'axe "point orbitaire inférieur-symphyse"
sur le cliché le plus ancien
- (E) - Même mesure sur le cliché le plus récent
- (F) - Différence entre ces deux mesures.

A	B	C	D	E	F
1	Man-MOU	2a 3m	72	77	5
2	Jac-TOR	4a 7m	83	90	7
3	Mar-KEM	4a 6m	73	82	9
4	Luc-VAN	4a 7m	78	90	12
5	Jac-DIB	2a 11m	75	79	4
6	Gra-LAS	2a 10m	67	74	7
7	Syl-GRA	3a 6m	68	79	11
8	Oli-MOR	2a 10m	85	88	3
9	Pat-ZAC	1a 11m	81,5	83,5	2
10	Mar-MAT	1a 8m	73	78	5
11	Jac-STE	2a 5m	90	94	4
12	Jac-MUG	2a 11m	73	83	10
13	Mic-MOU	1a 5m	72	74	2
14	Syl-MER	2a 6m	74	82	8
15	Syl-TAV	1a 10m	77	83	6
16	Gil-DEH	3a 4m	79	85	6
17	Pas-PEG	1a 2m	75	77	2
18	Ver-CHE	2a 4m	75	78	3
19	Did-POU	2a 2m	77	82	5
20	Pat-LAU	1a 11m	84	88	4
21	Phi-GUY	1a 10m	87	90	3
22	Ver-BLA	2a 2m	72	76	4
23	Guy-LEB	3a	75	80	5
24	Pat-NIC	3a 5m	73	77,5	4,5
25	Chr-FRA	3a 5m	68	73	5

A	B	C	D	E	F
26	Jea-FLO	3a 8m	71	76	5
27	Fre-PER	2a 9m	76	81	5
28	Chr-COU	2a 10m	72	80	8
29	Lau-BUF	4a	76	82	6
30	Ann-VER	3a 6m	77	84	7
31	Col-TOR	2a 7m	72	75	3
32	Pie-ESP	1a 10m	75	80,5	5,5
33	Cat-LAF	3a 9m	78	88	10
34	Mic-KRI	1a 10m	87	91	4
35	Chr-NER	4a	73	81	8
36	Eli-HIR	3a 9m	79	85	6
37	Dan-ARC	2a	80	82,5	2,5
38	Joc-BON	3a 11m	67	74	7
39	Mar-SOU	3a 5m	71	77,5	6,5
40	Mar-BLO	2a 8m	76	80,5	4,5
41	Chr-LEC	2a 5m	68	73	5
42	Sop-PIT	4a 2m	75	81	6
43	Jea-PAR	3a 7m	75	82	7
44	Fra-LAI	2a 10m	74	80	6
45	Noe-RAB	1a 9m	77,5	80,5	3
46	Sab-LEN	2a 9m	70	75	5
47	Rap.PAV	2a 2m	65	72	7
48	Chr-GAU	4a 11m	67	74	7
49	Syl-GUE	3a 1m	73	78	5
50	Isa-BAN	3a 5m	78	83	5

a) R é s u l t a t s -

- La somme des dimensions obtenues pour l'axe point orbitaire inférieur-symphyse pour les clichés les plus anciens, est de 3.759 mm.

Ceci représente une distance moyenne de 75,18 mm pour un âge moyen de 8 ans 10 mois 29 jours.

- Le total effectué sur les clichés les plus récents est de : 4.039,5 mm.

La distance moyenne entre les deux points considérés est de : 80,79 mm pour un âge moyen de 11 ans 9 mois 23 jours.

- Sur la totalité des cas, il y a donc une différence de 280,5 mm.

- L'augmentation moyenne de l'écart entre les deux repères considérés est donc de 5,61 mm pour une période d'observation moyenne de 2 ans 10 mois 24 jours.

b) Que traduit cette augmentation de l'axe "point orbitaire inférieur-symphyse" ?

Dans ces mesures sont confondues :

- la croissance verticale du maxillaire supérieur
- les modifications des procès alvéolaires supérieurs
- les modifications des procès alvéolaires inférieurs
- la croissance verticale de la mandibule dans la région symphysaire.

c) Comparaison de ces mensurations avec les mensurations de la croissance verticale du maxillaire supérieur.

- L'augmentation moyenne de l'axe rebord orbitaire inférieur symphyse mentonnaire est de 5,61 mm pour une période d'observation moyenne de 2 ans 10 mois 24 jours.
- La croissance verticale moyenne du maxillaire supérieur pendant la même durée moyenne d'observation de 2 ans 10 mois 24 jours est de 2,84 mm.
- En faisant la différence entre ces deux chiffres, on obtient 2,77 mm.
- Ce chiffre de 2,77 mm traduit la croissance verticale de la mandibule dans la région symphysaire et les modifications verticales des procès alvéolaires supérieurs et inférieurs dans les régions antérieures.

d) Comparaison de l'axe symphyse mentonnaire-condyle avec l'axe point orbitaire inférieur-symphyse.

Puisque l'augmentation de l'axe condyle-éminence mentonnaire est plus importante que l'augmentation de point orbitaire inférieur-symphyse, on constate bien que la symphyse mandibulaire pendant la période de seconde dentition présente par rapport à la base du crâne un déplacement oblique en bas et en avant. Ceci va dans le sens des notions classiques qui considèrent que la face de l'adulte est plus prognathe que celle de l'enfant. Mais il ne faut pas oublier que ceci n'est pas la règle générale et qu'il existe des cas individuels où ce fait n'est pas vérifié (18 % des cas selon une étude récente).

C O N C L U S I O N S

-:-

- La superposition des téléradiographies de la tête de profil selon la méthode de J.M. BOUVET permet de décrire avec précision la croissance du squelette facial. Elle permet de discerner le développement électif de certaines zones.
- Certaines mensurations simples sur téléradiographies de profil prises dans des conditions identiques, mais à des âges différents, permettent de mesurer le développement des pièces du squelette facial selon les directions sagittale et verticale.
- Dans l'étude du développement dans le sens antéro-postérieur des zones dentées postérieures des maxillaires, on constate que la résorption osseuse du bord antérieur de la branche montante de la mandibule est double de l'apposition périostée au niveau de la tubérosité du maxillaire supérieur.

Si l'on compare la croissance de ces zones avec les mouvements des dents de six ans, on constate, au maxillaire supérieur, un faible développement antéro-postérieur de la tubérosité et une forte mésialisation des couronnes des dents de six ans, alors qu'à la mandibule il y a une forte résorption du bord antérieur de la branche montante et une faible mésialisation des couronnes

des dents de six ans. L'association de ces déplacements dentaires et de la croissance de ces zones, explique la stabilité de l'articulé dentaire des molaires pendant la seconde dentition.

- Si l'on ne considère plus seulement les zones dentées postérieures mais les pièces osseuses dans leur ensemble, on observe une croissance du grand axe "condyle-éminence mentonnière" qui est le triple de l'accroissement sagittal du maxillaire supérieur.
- La croissance verticale du condyle mandibulaire est 1,6 fois plus importante que celle du maxillaire supérieur.
- Si l'on étudie comparativement la croissance moyenne de diverses zones de la mandibule, pour une période donnée, on obtient les plus grands chiffres avec l'axe "condyle-éminence mentonnière" puis, par ordre décroissant :
 - . le développement vertical du condyle
 - . la résorption du bord antérieur de la branche montante
 - . le développement sagittal de la branche montante.
- Le développement du grand axe "condyle-éminence mentonnière" est supérieur au développement vertical de la partie antérieure de la face.
- La taille des dents n'a aucune influence sur la croissance des maxillaires, comme le montre l'étude comparative des cas avec ou sans dysharmonie dento-maxillaire. Ainsi, l'indépendance des systèmes dentaire et osseux se trouve une nouvelle fois démontrée.

Afin d'avoir une idée de la croissance transversale du squelette facial, il serait intéressant de mettre au point une méthode de superposition des téléradiographies en incidence verticale de J.M. BOUVET.

-:-

Vu :

Le Président :

Signé : P. CERNEA

Vu :

Le Doyen honoraire,

Administrateur provisoire
de la Faculté de Médecine :

Signé : G. BROUET

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris :

Signé : R. MALLET

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-:-

- BOUVET J.M. - Les anomalies d'inclinaison des procès alvéolaires compensatrices de dysmorphoses maxillaires.
Revue de Stomatologie, 60, 1959, n° 3, p. 129 à 139.
- BOUVET J.M. - Diagnostic de la dysharmonie dento-maxillaire.
Revue de Stomatologie, 61, 1960, n° 1-2, p. 17 à 25.
- BOUVET J.M. - Une méthode de comparaison des téléradiographies de profil facial permettant d'étudier séparément la croissance des maxillaires et les mouvements des dents.
Revue de Stomatologie, T. 71, n° 2, mars 1970.
- BOUVET J.M. - Application à l'examen des maxillaires et du système dentaire d'une incidence téléradiographique verticale.
- BOUVET J.M. - Détermination du mouvement des premières molaires permanentes pendant la seconde dentition.
- BRASH - Growth of the alveolar bone.
International journal of orthodontia and dentistry for children, fév. 1928, p. 196.

BROADBENT B.H. - A new X Ray technique and its application to orthodontia.

The Angle orthod., avril 1931.

BROADBENT B.H. - "Ontogenetic development of occlusion" in "Development of occlusion".

Philadelphia Union of Penn. Press, 31-45, 1941.

BRODIE A.G. - On the growth pattern of the human head from the third month to the eighth year of life.

Amer. J. of Anatomy, 1941, V. 68, n° 2, Mar. 15, p. 209 à 262.

BRODIE A.G. - The growth of the jaws and the eruption of the teeth.

Oral Surgery, oral Medicine, oral Path., avril 1948, p. 334.

CAUHEPE J. - Contribution à l'étude de la téléradiographie.

L'orthodontie française, 1936, p. 89 à 92.

CAUHEPE J. - Indépendance des dents et des maxillaires.

L'orthodontie française, 1948, p. 36 à 45.

CAUHEPE J. - L'aspect biologique des problèmes orthodontiques.

Revue mensuelle suisse odontol., 1948, T. 58, n° 8, août, p. 736-748.

CAUHEPE J. - Les variations de la tête.

L'orthodontie française, 1950, p. 38 à 48.

CAUHEPE J. - Les causes de la morphogénèse, bases de l'orthodontie.
Actualités odonto-stomatologiques, juil. 1956, n° 34,
p. 212.

CAUHEPE J., FIEUX J., COUTAND A. et BOUVET J.M. - Les inclinaisons
des premières molaires permanentes.
Revue de Stomatologie, T. 67, avril-mai 1966, n° 4 et 5,
p. 201.

CERNEA P., CHATEAU M. - Observations concernant la croissance man-
dibulaire.
Rev. Stom., avril 1955, p. 281 à 290.

CERNEA P., LAMBERT A. - Rev. Stom., 1942, p. 185.

CERNEA P., CHATEAU M., DESCROZAILLES C., CHIKHANI P. -
Intérêt de la glossectomie partielle en O.D.F.
Rev. Stom., n° 3, p. 134 à 139.

COUTANT A. - Situation et variations angulaires du point orbitaire
inférieur.
L'orthodontie française, 1953.

COUTANT A. - Etude analytique de la téléradiographie.
L'orthodontie française, 1954, p. 1 à 131.

COUTANT A. - Point C et bases osseuses.
L'orthodontie française, 1955.

COUTANT A., HACHIRO SADAHI - Etude expérimentale de l'équilibre
des muscles bucco-faciaux, intérêt pour l'étude des

anomalies alvéolaires.

Entretiens de Bichat, Stomatologie 1962, p. 35-38.

de COSTER - Une nouvelle ligne de référence pour l'analyse des
téléradiographies en orthodontie.

Rev. Stom., 1951, n° 11-12, nov.-déc., p. 937-953.

DELAIRE J. - Quelques observations cliniques et réflexions sur la
croissance condylienne.

Actualités odonto-stomatologiques, n° 90, juin 1970.

DELEAU L. - Contribution à l'étude de la croissance de la face.

Déductions orthopédiques.

Thèse de Médecine, Lille, 1949.

ESCHLER J. - L'influence des muscles masséter et ptérygoïdien in-
terne sur le développement et la croissance de la mandi-
bule.

Actualités odonto-stomatologiques, n° 89, mars 1970,
p. 7-28.

FIEUX J. - Les mésiopositions molaires. Traitement.

L'orthodontie française, 1950, p. 165 à 191.

FIEUX J., COUTAND A. - Sémiologie et diagnostic du prognathisme
mandibulaire.

Rapports du 20° Congrès Français de Stomato., Paris 1967,
Masson et Cie.

- FRAUDET J. - Les latéro-déviations mandibulaires de l'enfant.
XX° Congrès de Stomatologie, 1967, volume des comptes rendus, p. 467.
- HELLMAN M. - Changes in the human face brought about by development.
Intern. Journ. Orthodontia, 13, 1927, p. 475.
- IZARD G. - Orthodontie. Tome VII de la Pratique stomatologique.
1950, Masson et Cie, éditeurs.
- KORKHAUS G. - Utilisation de la téléradiographie dans le diagnostic des malformations dento-faciales.
L'orthodontie française, p. 131-150, 1936.
- LOGAN W.R. - Some observations on the growth of the alveolus in man.
Dental record, mai 1949, 59, n° 5, p. 129.
- NETTER J.C. et BOUVET J.M. - Dents de sagesse et dysharmonie dento-maxillaire. Conduite thérapeutique.
Revue de Stomatologie, 65, déc. 1964, n° 12, p. 759.
- OVAZZA G. - La téléradiographie en orthopédie dento-faciale.
Entretiens de Bichat, Spécialités, 1960.
- PIGOT F. - Recherches sur la croissance de la mandibule foetale.
Thèse Médecine, Paris, 1960.
- POLICARD - L'appareil de croissance des os longs.
Masson et Cie, Ed. Paris, 1941.

SCHOUR - Rate of growth of alveolar bone mesured by alizarine injections.

Journal of dental research, sept. 1936, p. 329.

WEINMANN and SICHER - Bones and Bones Mosby, éd. Saint-Louis, 1955.

YARDIN M. - Contribution à l'étude de la croissance et de la morphogénèse dento-faciale chez le jeune Lapin.

Thèse chirurgie dentaire, Rennes, 1968.

